

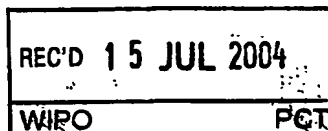
26. 5. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 2 5 日
Date of Application:



出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 8 1 5 2 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 8 1 5 2 3]

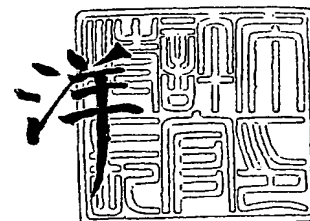
出 願 人 日本精工株式会社
Applicant(s): N S K ステアリングシステムズ株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 03NSP019

【提出日】 平成15年 6月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B62D 5/04

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目 8 番 1 号 N S K ステアリングシステムズ株式会社内

 【氏名】 力石 一穂

【特許出願人】

 【識別番号】 000004204

 【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 302066629

 【氏名又は名称】 N S K ステアリングシステムズ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077919

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井上 義雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 047050

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9712176

 【包括委任状番号】 0301991

【プルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステアリングホイールに印加された操舵トルクに応じて、電動モータから補助操舵トルクを発生して、ウォームギヤ機構により減速して操舵機構の出力軸に伝達する電動パワーステアリング装置において、

前記ウォームギヤ機構は、前記出力軸に設けたウォームホイールに、前記電動モータにより駆動するウォームを噛合させ、

前記ウォームホイールの歯面と前記ウォームの歯面とが、前記ウォームの摺接方向と交差し、且つ、互いに交差する方向の第一の接触線と第二の接触線とを有し媒介歯車歯面を円錐面とする特殊形状歯型としたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 2】

前記ウォームは、少なくとも歯底形状が鼓型形状に形成してあることを特徴とする請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】

グリースのちょう度が 385 以下としたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 4】

前記ウォームホイールの幅は、前記鼓型ウォームの最小歯底円径よりも幅広に形成したことを特徴とする請求項 3 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 5】

前記ウォームホイールの歯筋方向中央部の頂隙より、両端側の頂隙を大きくしたことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 6】

前記電動モータは、ブラシレスモータであることを特徴とする請求項 3 乃至 5 の何れか 1 項に記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ステアリングホイールに印加された操舵トルクに応じて、電動モータから補助操舵トルクを発生して、ウォームギヤ機構により減速して操舵機構の出力軸に伝達する電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車の操舵系では、外部動力源を用いて操舵アシストを行わせる、いわゆるパワーステアリング装置が広く採用されている。従来、パワーステアリング装置用の動力源としては、ベーン方式の油圧ポンプが用いられており、この油圧ポンプをエンジンにより駆動するものが多かった。ところが、この種のパワーステアリング装置は、油圧ポンプを常時駆動することによるエンジンの駆動損失が大きい（最大負荷時において、数馬力～十馬力程度）ため、小排気量の軽自動車等への採用が難しく、比較的大排気量の自動車でも走行燃費が無視できないほど低下することが避けられなかった。

【0003】

そこで、これらの問題を解決するものとして、電動モータを動力源とする電動パワーステアリング装置（Electric Power Steering、以下EPSと記す）が近年注目されている。EPSには、電動モータの電源に車載バッテリーを用いるために直接的なエンジンの駆動損失が無く、電動モータが操舵アシスト時にのみに起動されるために走行燃費の低下も抑えられる他、電子制御が極めて容易に行える等の特長がある。

【0004】

EPSでは、ステアリングホイールに印加された操舵トルクに対応して、電動モータから補助操舵トルクを発生して、動力伝達機構（減速機）により減速して操舵機構の出力軸に伝達するようになっている。

【0005】

この動力伝達機構（減速機）として、ウォームギヤ機構を用いたEPSでは、電動モータの駆動軸側のウォームに、ウォームホイールが啮合してあり、このウ

ォームホイールは、操舵機構の出力軸（例えば、ピニオン軸、コラム軸）に嵌合してある。

【0006】

ところで、例えば、円筒ウォームを用いたウォームギヤ減速機としては、特許文献1、及び特許文献2を挙げることができる。なお、円筒ウォームを用いたEPSとしては、本願の図7(c)に示すように、ウォームギヤ機構のギヤハウジングa内に、円筒ウォームbと、この円筒ウォームbに噛合したウォームホイールcとが収納してあり、ギヤハウジングaの側方には、円筒ウォームbを駆動する電動モータdが装着してある。ウォームホイールcは、操舵機構の出力軸e（例えば、ピニオン軸、コラム軸）に嵌合してある。これにより、ステアリングホイール（図示略）に印加された操舵トルクに応じて、電動モータdから補助操舵トルクを発生して、円筒ウォームbとホイールcにより減速して、操舵機構の出力軸eに伝達するようになっている。

【0007】

特許文献1は、ウォーム条数を3条とすることで、噛み合い歯数を増加させて、接触面圧を低下させて 耐久摩耗性を改善させたものである。また、当該特許文献1の図7には、3条ウォームの歯当たり状態、当該特許文献1の図8、9には、2条ウォームの歯当たり状態（ウォームとホイールとの接触面）が記載されている。さらに、当該特許文献1は、本願の図7(a)(b)（又は図8(a)(b)）に示すように、どの接触面も歯筋方向に伸び、歯丈方向に僅かな幅を持った形状となっており、噛み合い初期には、ホイール歯先側と接触し、噛み合い終了期には、歯元側と接触していることを開示している。つまり、歯筋方向の接触線が歯先方向から順次歯元方向へ移動しながら、噛み合いが行われている。

【0008】

特許文献2は、円筒ウォームとホイール歯面の接触線が長くなるホイール形状とすることで、接触面圧を低下させて耐久摩耗性を改善させたものである。また、当該特許文献2は、歯当たり面積を大きくするため、改良されたものであり、ウォームとホイールとの両歯面の歯筋方向に設けたクラウニングによって、歯筋方向の接触長さが短くなるのを防止する様に成されたものである。つまり、当該特

許文献 2 は、上記特許文献 1 に対し、接触部が歯筋方向に伸ばした接触部が得られている。

【0009】

また、特許文献 1 及び特許文献 2 のどちらも、接触面積を大きくすることで、樹脂製のホイールギヤの面圧を低下させ、耐久性を向上せしめたものである。

【0010】

【特許文献 1】

特開 2001-270450 号公報

【特許文献 2】

特開 2002-173041 号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の EPS 用ウォーム減速機は、インポリュート歯型を採用している。インポリュート歯型のウォームとウォームホイールの噛み合いをウォームの中央平面（ホイール軸に垂直でウォーム軸を含む面）で観察すると、ウォーム軸断面に現れるラックとピニオン（ホイール）との噛み合いに等しい。ラックとピニオン（ウォームとホイール）の両歯面の接触点では、両歯面の法線は、共通であり、且つ、インポリュートの定義から、その法線は、両基礎円に接している。つまり、噛み合いは、平行軸歯車の場合と同様に、両基礎円の共通接線と歯面が交差した点にて接触し、歯先から歯元側へと移動することとなる。

【0012】

平行軸歯車と異なるのは、ウォーム減速機の場合、ラック歯の進行は、ウォームの回転によって成されるので、ウォームとホイールとの噛み合いは、ウォーム前面の摺接により行われている。

【0013】

ウォームの摺接と従来例の接触線とは、略同一方向であるので、接触線が歯筋方向に長いほどウォームの回転によって、潤滑材は接触範囲外へと排出されやすくなっている。

【0014】

一方、ウォーム減速機は、すべり伝達であるので、一般にオイル潤滑されるのが常識であるので、潤滑材は常に補給されるが、電動パワーステアリングでは、取り扱い性や油漏れによる汚染の防止、密封部材（シール）の摺動抵抗の増加による操舵フィーリングの悪化防止などの理由により、潤滑材として、グリースが用いられている。

【0015】

従って、接触面圧を低下させる従来の特許文献1及び2の手法では、短期的には、所望の効果を得ることが出来るが、長期にわたって使用した場合、潤滑材が噛み合い範囲外に搬出されてしまうので、潤滑不良により、摩耗が急激に進むという問題点があった。

【0016】

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであって、特殊な形状をした歯型を用いることにより、潤滑性能を改善して摩耗耐久性を著しく向上した電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明の請求項1に係る電動パワーステアリング装置は、ステアリングホイールに印加された操舵トルクに応じて、電動モータから補助操舵トルクを発生して、ウォームギヤ機構により減速して操舵機構の出力軸に伝達する電動パワーステアリング装置において、

前記ウォームギヤ機構は、前記出力軸に設けたウォームホイールに、前記電動モータにより駆動するウォームを噛合させ、

前記ウォームホイールの歯面と前記ウォームの歯面とが、前記ウォームの摺接方向と交差し、且つ、互いに交差する方向の第一の接触線と第二の接触線とを有し媒介歯車歯面を円錐面とする特殊形状歯型としたことを特徴とする。

【0018】

本発明の請求項2に係る電動パワーステアリング装置は、前記ウォームは、少なくとも歯底形状が鼓型形状に形成してあることを特徴とする。

【0019】

本発明の請求項3に係る電動パワーステアリング装置は、グリースのちょう度が385以下としたことを特徴とする。

【0020】

本発明の請求項4に係る電動パワーステアリング装置は、前記ウォームホイールの幅は、前記鼓型ウォームの最小歯底円径よりも幅広に形成したことを特徴とする。

【0021】

本発明の請求項5に係る電動パワーステアリング装置は、前記ウォームホイールの歯筋方向中央部の頂隙より、両端側の頂隙を大きくしたことを特徴とする。

【0022】

本発明の請求項6に係る電動パワーステアリング装置は、前記電動モータは、ブラシレスモータであることを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る電動パワーステアリング装置を図面を参照しつつ説明する。

【0024】

(第1実施の形態)

図1は、本発明の第1実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の縦断面図である。

【0025】

図2は、本発明の第1実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の接触線状態図である。

【0026】

図3は、本発明の第1実施の形態に係る電動パワーステアリング装置のの頂隙およびウォーム谷径とホイール歯幅の関係図である。

【0027】

本第1実施の形態では、ウォームギヤ機構のギヤハウジング1内に、鼓型ウォーム2と、この鼓型ウォーム2に嚙合したウォームホイール3とが収納してあり

、ギヤハウジング 1 の側方には、鼓型ウォーム 2 を駆動する電動モータ 4 が装着してある。ウォームホイール 3 は、操舵機構の出力軸 5（例えば、ピニオン軸、コラム軸）に嵌合してある。これにより、ステアリングホイール（図示略）に印加された操舵トルクに応じて、電動モータ 4 から補助操舵トルクを発生して、鼓型ウォーム 2 とホイール 3 により減速して、操舵機構の出力軸 5 に伝達するようになっている。なお、符合 5 a は、トーションバーを示している。

【0028】

また、鼓型ウォーム 2 の場合、ピッチ円が干渉して、円筒ウォームのように組み付けられない。そのため、鼓型ウォーム 2 をホイール 3 に噛み合わせた状態において、両端側から、軸受 6, 7 を組み付けている。即ち、鼓型ウォーム 2 の両端部を回転自在に支持する軸受 6, 7 は、それぞれ、シム S（モータ取付孔 10 側）やカバー 9（軸端側）により調整可能に取付けてあり、軸受 6, 7 の端面位置を、シム S やカバー 9 の端面位置等で調整して、ミスアライメントの調整を行うことができる。なお、符合「8」は、スナップリングを示す。以下の全ての実施の形態において共通である。

【0029】

本第 1 実施の形態では、図 2 に示すように、ウォーム 2 とホイール 3 の歯型をインボリュート歯型から、ホイール 3 の歯筋方向において、ホイール 3 の歯面とウォーム 2 の歯面とが、互いに交差する方向の第一の接触線と第二の接触線との 2 ケ所で接触し、ウォーム 2 の摺接方向と交差する接触線であり、媒介歯車歯面を円錐面とする特殊形状歯型としている。

【0030】

この歯型形状のウォーム減速機としては、住友重機製（商標：HIDECON）や新栄製作所（商標：HICRA）がある。これらは、一般産業用や重機械用途に使用され、オイル潤滑で用いられている。

【0031】

この歯型における噛み合いは、噛み合い開始時には、ホイール 3 の歯筋方向の両端側かつ歯丈方向の歯先側に接触線が現れ、噛み合い終丁時には、ホイール 3 の歯筋方向の中央部、且つ、歯丈方向の歯元側へと移動する。

【0032】

二つの接触線が交差する点が限界法線点であり、これらの点を繋げた線が限界法線点曲線となる。

【0033】

この歯型においては、潤滑材であるグリースは、2つの接触線によって、歯筋方向中央付近の限界法線点曲線に向かって寄せられるように噛み合うことが出来るので、潤滑材を、ホイール3外に搬出させず、歯幅内に多く保持することが可能となる。

【0034】

従って、使用過程中に潤滑材を補給しない電動パワーステアリング装置においては、長期の使用における潤滑不良による耐久性の劣化を防止することが可能となる。

【0035】

ウォーム2の摺接方向と交差した歯丈方向に向いた接触線を設けるためには、ホイール3の回転位置に伴って、ウォーム2の回転軸に対するウォーム2の歯面の圧力角が連続的に変化する為、鼓型形状となる。

【0036】

しかし、これにより、同時接触噛合い歯数を増やす事が出来、従来例と同様に面圧を下げる効果も同時に得ることが出来、潤滑に必要な油膜も薄くすることが出来るので、さらに効果を高めることが出来る。

【0037】

また、流動性の悪いちょう度385以下のグリースにおいて、その効果が更に高くなる。

【0038】

さらに、接触線の作用により、ホイール3の歯幅中央で歯元側に寄せられたグリースは、ウォーム2の歯先の回転による、ウォーム2の歯先とホイール3の歯底間での相対滑り運動によって、ホイール3の両端側へ運ばれ、ホイール3の回転により歯先側に戻されて、循環する。

【0039】

しかし、図 2 に示すように、ウォーム 2 の歯先とホイール 3 の歯底との頂隙が一定であると、グリースの粘性によりウォーム 2 の回転運動でホイール 3 の歯面外に運ばれてしまう量も多くなる。

【0040】

従って、図 3 に示すように、頂隙 ($\delta 1$, $\delta 2$) をホイール 3 の端部に近づくに従い、大きくすることで、粘性抵抗によるグリースの移動力を両端に近づくほど小さく出来、グリースをホイール 3 の歯幅外に運び出される量を少なく出来、より効果的にグリースをホイール 3 の歯幅内に留め置くこと出来る。

【0041】

また、ホイール 3 の歯幅内に保持されるグリース量を多くする (ホイール 3 外に運ばれる量を減らす) 為に、ホイール 3 の歯幅はウォーム 2 の最小歯溝径より大であることが望ましい。

【0042】

(第 2 実施の形態)

図 4 は、本発明の第 2 実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の縦断面図である。

【0043】

上記第 1 実施の形態に対し、本第 2 実施の形態は、図 4 に示すように、ウォーム 20 の歯先側を円筒形状にしたものである。

【0044】

上記第 1 実施の形態においては、鼓型ウォーム 2 の両端が大径となり、ギヤハウジング 1 が大型となり、組み付け性も悪くなる。また、ホイール 3 の歯筋方向両端且つ歯先側なるほどグリースの循環が難しくなる。

【0045】

しかし、本第 2 実施の形態では、図 4 に示すように、ウォーム 20 を円筒形状にすることで、ホイール 3 の両端且つ歯先側の噛み合いを低減することが出来、耐久性を更に向上させることが出来る。

【0046】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。例

えば、EPSの種類として、図5に示すように、コラムアシスト式（モータの回転力を減速機で減速してコラム軸を動力付勢するもの）であってもよく、また、図6に示すように、ピニオンアシスト式（モータの回転力を減速機で減速してピニオン軸を動力付勢するもの）であってもよい。

【0047】

即ち、図5（a）は、本発明に係るコラムアシスト式電動パワーステアリング装置の縦断面図であり、（b）は、当該装置のウォームギヤ機構の要部を示す断面図である。

【0048】

図5（a）に示すコラムアシスト式電動パワーステアリング装置では、ステアリングコラムのアップーコラム101の車両前方側に、ローーコラム102が嵌合しており、これらコラム101、102内に、スプライン嵌合したステアリングシャフトのアップーシャフト103とローーシャフト104（入力軸）とが回転自在に支持してある。

【0049】

ローーシャフト104（入力軸）の車両前方側には、出力軸5が連結してある。この出力軸5の車両前方側には、自在継手（図示略）等を介してステアリングギヤ（図示略）が連結してある。

【0050】

ローーシャフト104（入力軸）の車両前方側には、トーションバー5aの基端が圧入固定してあり、このトーションバー5aは、中空に形成した出力軸5の内部を延在して、その先端が出力軸5の端部に固定ピン112により固定してある。

【0051】

出力軸5の車両後方側には、トルクセンサー検出用の溝113が形成してあり、これらの溝113の径方向外方には、トルクセンサーのスリーブ114が配置してある。このスリーブ114は、その車両後方側端部がローーシャフト104（入力軸）の車両前方側端部に加締め等により固定してある。スリーブ114の径方向外方には、コイル115や基板等が設けてある。

【0052】

出力軸5には、電動モータ4の駆動軸である鼓型ウォーム2に噛合したウォームホイール3が取付けてある。

【0053】

従って、運転者がステアリングホイール（図示略）を操舵することにより発生した操舵力は、入力軸104、トーションバー5a、出力軸5及びラックアンドピニオン式ステアリング装置を介して、図示しない転舵輪に伝達される。また、電動モータ4の回転力は、その鼓型ウォーム2及びウォームホイール3を介して出力軸5に伝達されるようになっており、電動モータ4の回転力及び回転方向を適宜制御することにより、出力軸5に適切な操舵補助トルクを付与できるようになっている。

【0054】

また、図6（a）は、本発明に係るピニオンアシスト式電動パワーステアリング装置の部分切欠き断面を含む正面図であり、（b）は、当該パワーステアリング装置の要部を示す断面図である。

【0055】

ピニオンアシスト式電動パワーステアリング装置では、ローシャフト201（入力軸）の車両前方側には、出力軸5（ピニオン軸）が連結してある。この出力軸5（ピニオン軸）には、ステアリングギヤのラック202が噛合してある。ラック202は、弾性体203等により出力軸（ピニオン軸）5に向けて弾性的に付勢して常時押圧してある。

【0056】

出力軸5には、トーションバー5aの基端が圧入固定してあり、このトーションバー5aは、中空に形成した入力軸201の内部を延在して、その先端が入力軸201の端部に固定してある。

【0057】

入力軸201の車両前方側には、トルクセンサー検出用の溝204が形成してあり、これらの溝204の径方向外方には、トルクセンサーのスリーブ205が配置してある。スリーブ205の径方向外方には、コイル206や基板等が設け

である。

【0058】

出力軸 5 には、電動モータ 4 の駆動軸である鼓型ウォーム 2 に噛合したウォームホイール 3 が取付けてある。

【0059】

従って、運転者がステアリングホイール（図示略）を操舵することにより発生した操舵力は、入力軸 201、トーションバー 5a、出力軸 5、ラックアンドピニオン式ステアリング装置、及びタイロッド 206 等を介して、図示しない転舵輪に伝達される。また、電動モータ 4 の回転力は、そのウォーム 2 及びウォームホイール 3 を介して出力軸 5 に伝達されるようになっており、電動モータ 4 の回転力及び回転方向を適宜制御することにより、出力軸 5 に適切な操舵補助トルクを付与できるようになっている。

【0060】

また、本発明では、電動モータ 4 の種類としては、直流ブラシモータであってもよく、ブラシレスモータがあってもよい。

【0061】

ブラシレスモータにおいては、ブラシモータに比べて更に本発明の効果を高く保持することができる。

【0062】

即ち、ブラシモータに比べてブラシによる抵抗が無い分、効率がよく、ブラシレスモータは、内部抵抗を下げられるので、高回転型モータとして効率を更に高めているが、減速機のウォーム 2（20）の回転数が早くなり、ウォームホイール 3 との摺動速度が大きくなる。このため、ブラシレスモータを電動モータとして使用した場合、グリース切れによる耐久性の低下は顕著となるので、本発明の効果は、更に高くなる。

【0063】

また、上記第 1 及び第 2 実施の形態では、ウォーム 2（20）は、2 条として記載しているが、3 条、又は、1 条であっても、その効果は何ら変わらない。

【0064】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、特殊な形状をした歯型を用いることにより、潤滑性能を改善して摩耗耐久性を著しく向上した電動パワーステアリング装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の第 1 実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の縦断面図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の接触線状態図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施の形態に係る電動パワーステアリング装置のの頂隙およびウォーム谷径とホイール歯幅の関係図である。

【図 4】

本発明の第 2 実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の縦断面図である。

【図 5】

(a) は、本発明に係るコラムアシスト式電動パワーステアリング装置の縦断面図であり、(b) は、当該装置のウォームギヤ機構の要部を示す断面図である。

【図 6】

(a) は、本発明に係るピニオンアシスト式電動パワーステアリング装置の部分切欠き断面を含む正面図であり、(b) は、当該パワーステアリング装置の要部を示す断面図である。

【図 7】

(a) (b) は、それぞれ、(c) に示す従来に係る電動パワーステアリング装置の接触線状態図であり、(c) は、従来に係る電動パワーステアリング装置の縦断面図である。

【図 8】

(a) (b) は、それぞれ、図 7 (c) に示した電動パワーステアリング装置の接触線状態図である。

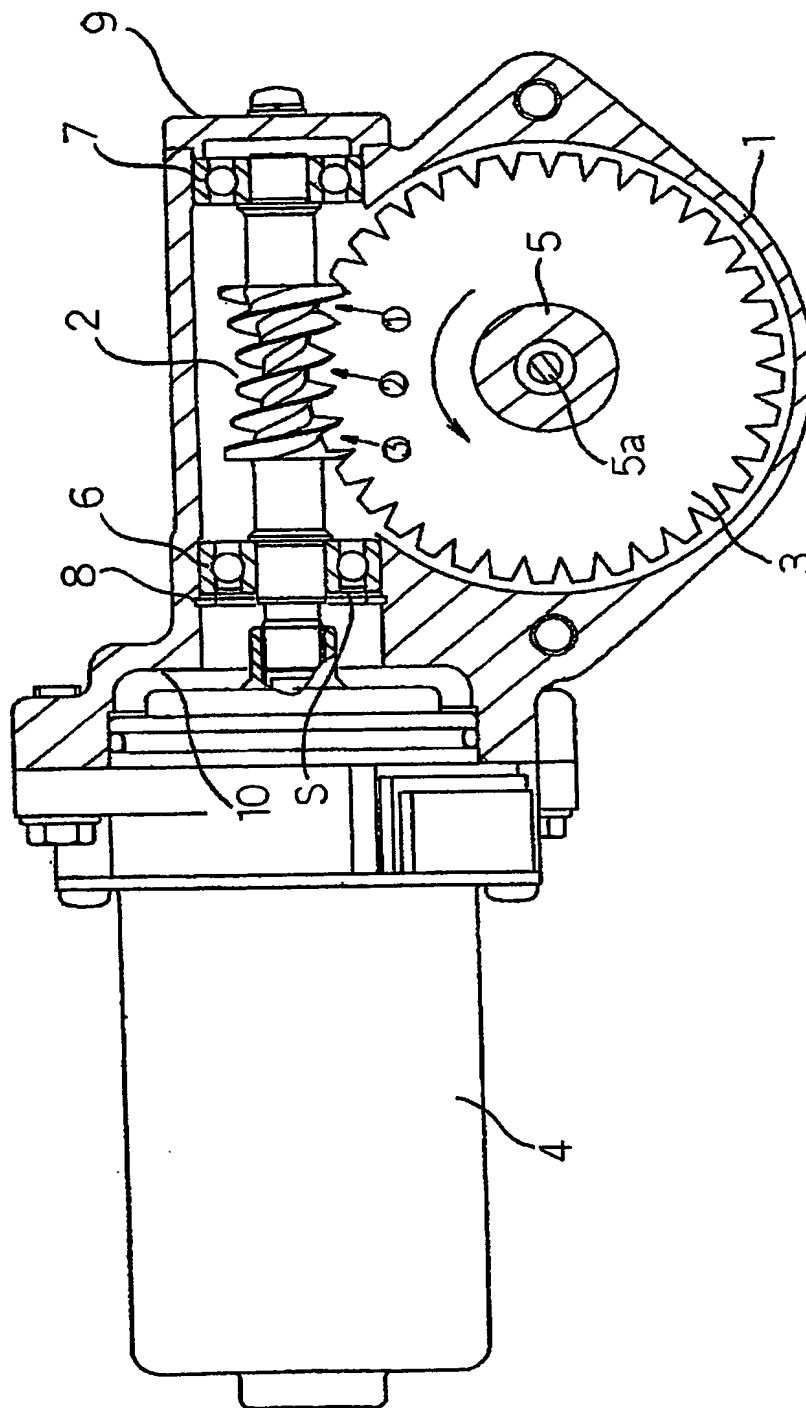
【符号の説明】

- 1 ギヤハウジング
- 2 鼓型ウォーム
- 3 ウォームホイール
- 4 電動モータ
- 5 出力軸
- 5 a トーションバー
- 6 軸受
- 7 軸受 (テーパローラ軸受等)
- 8 スナップリング
- S シム
- 9 カバー
- 10 モーター取付孔
- 20 ウォーム

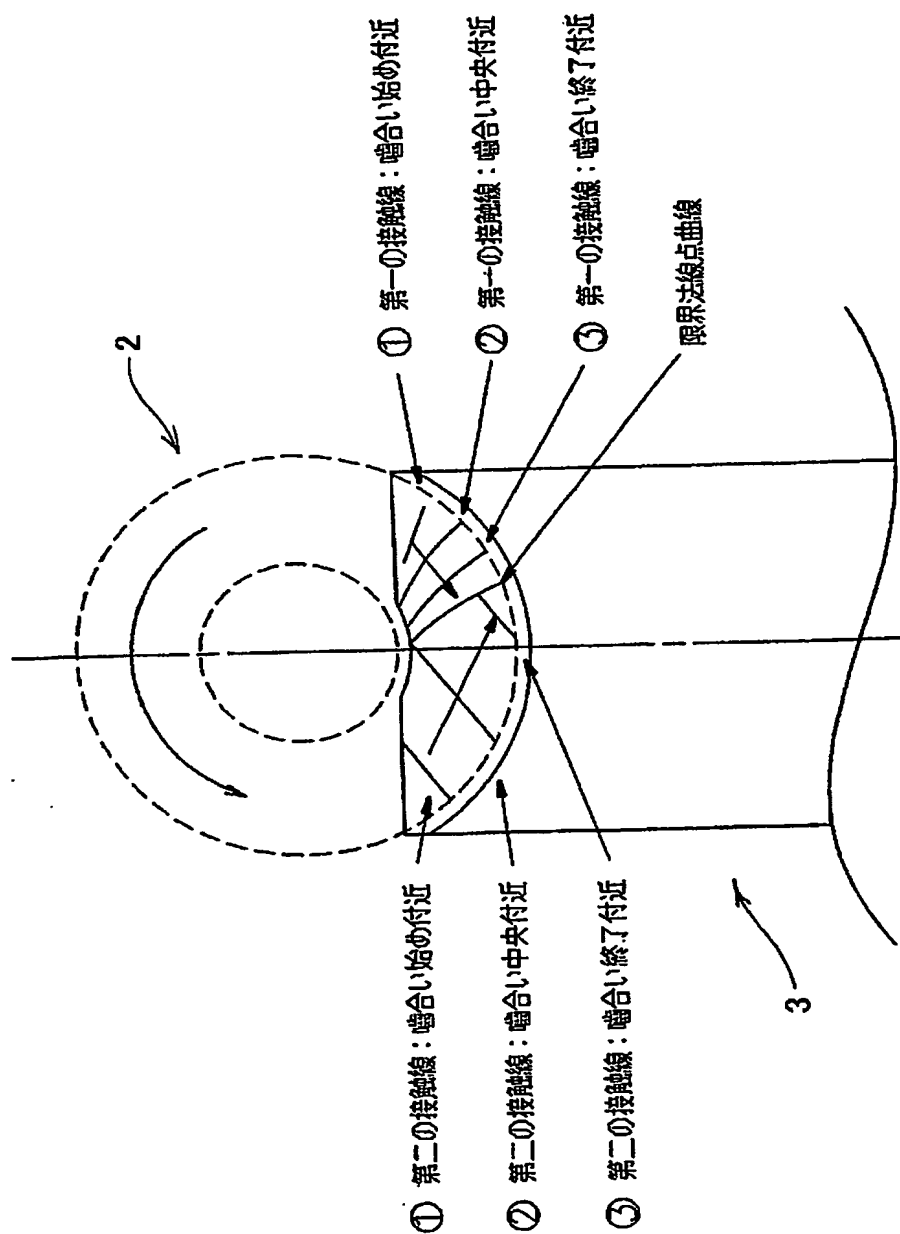
【書類名】

図面

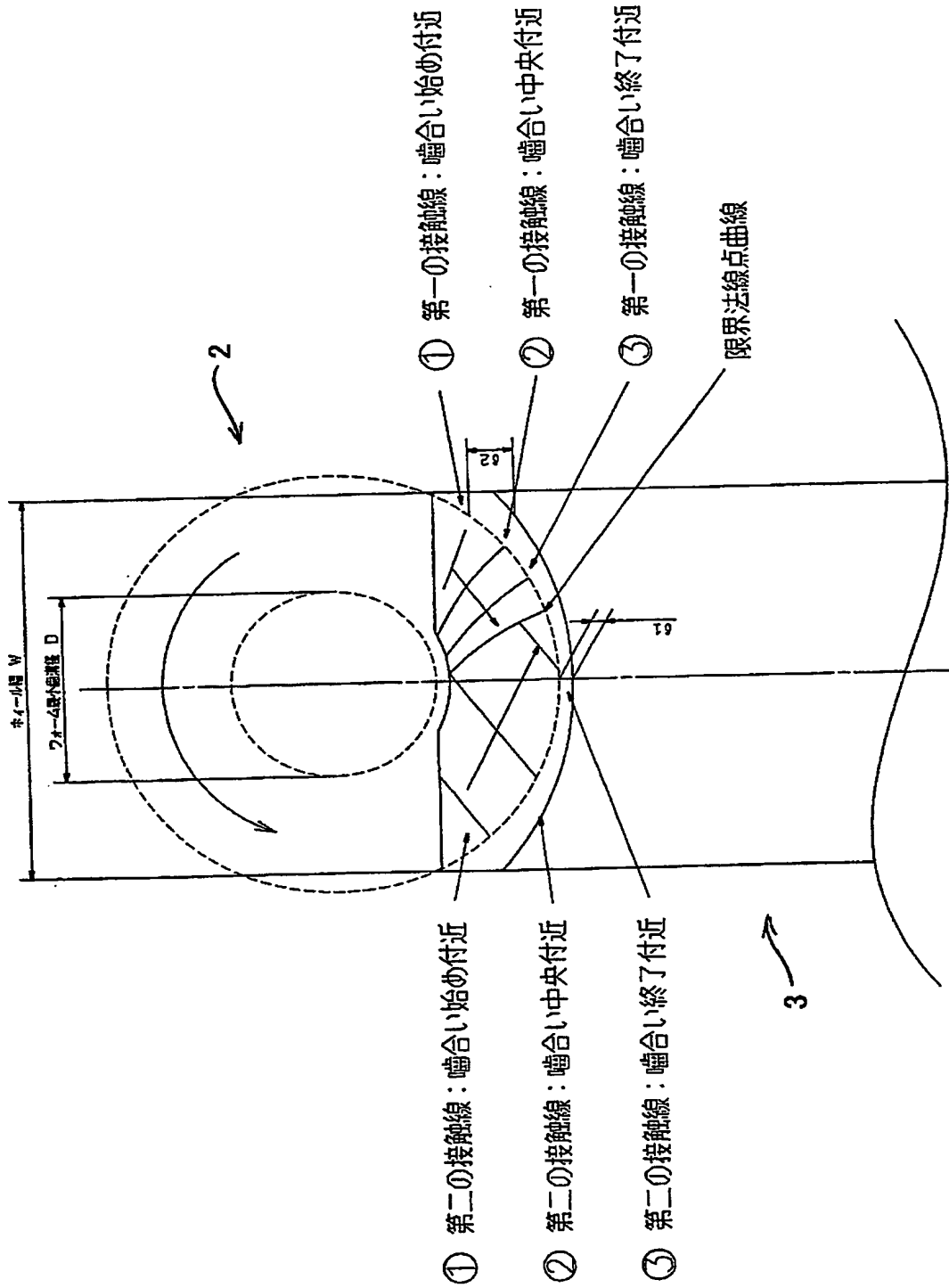
【図 1】



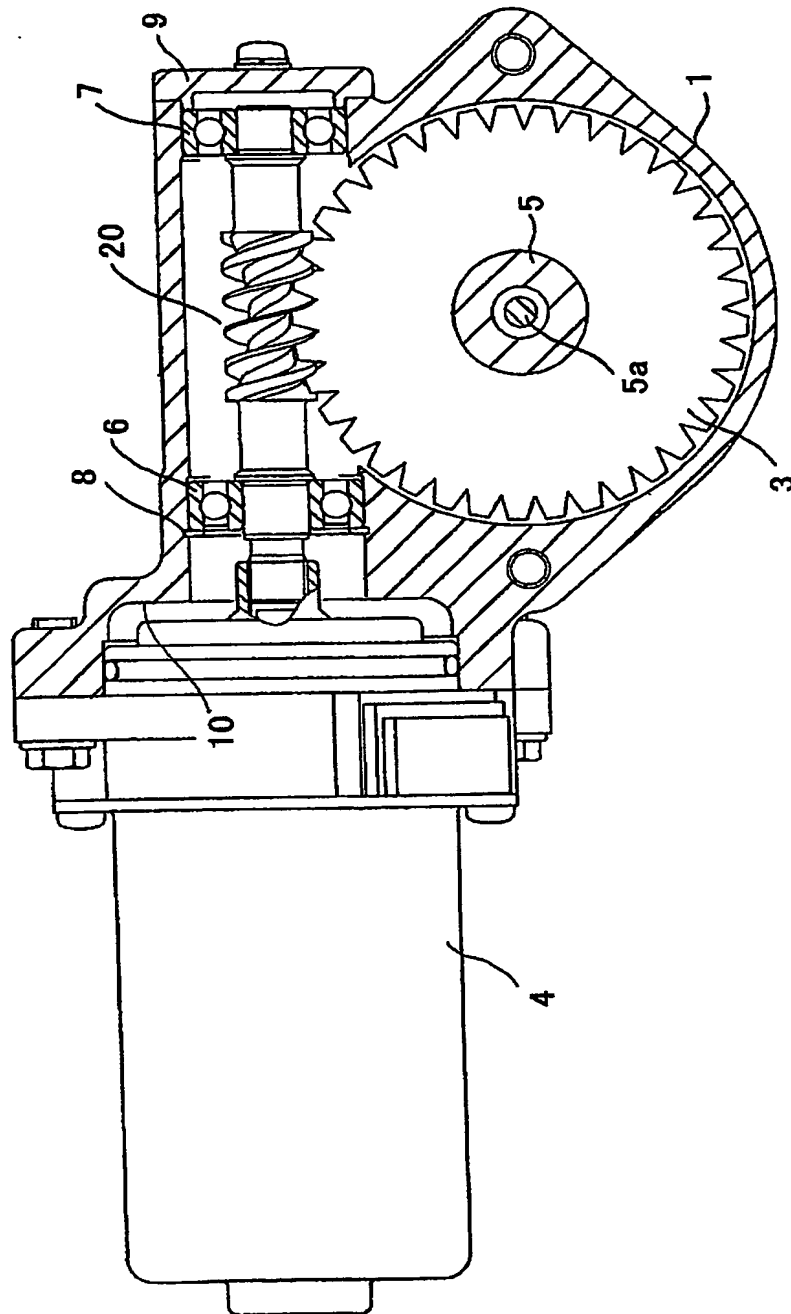
【図 2】



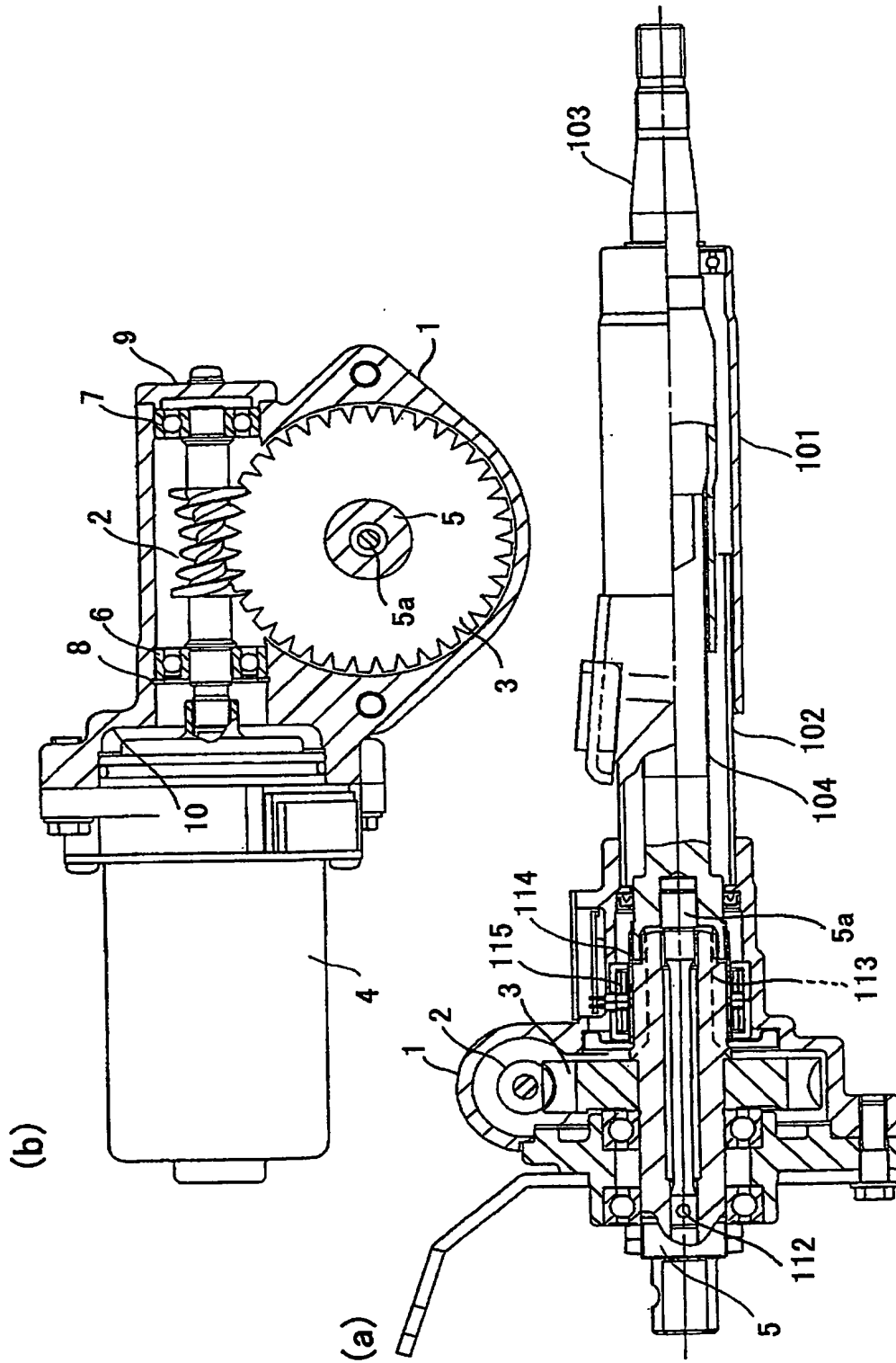
【図 3】



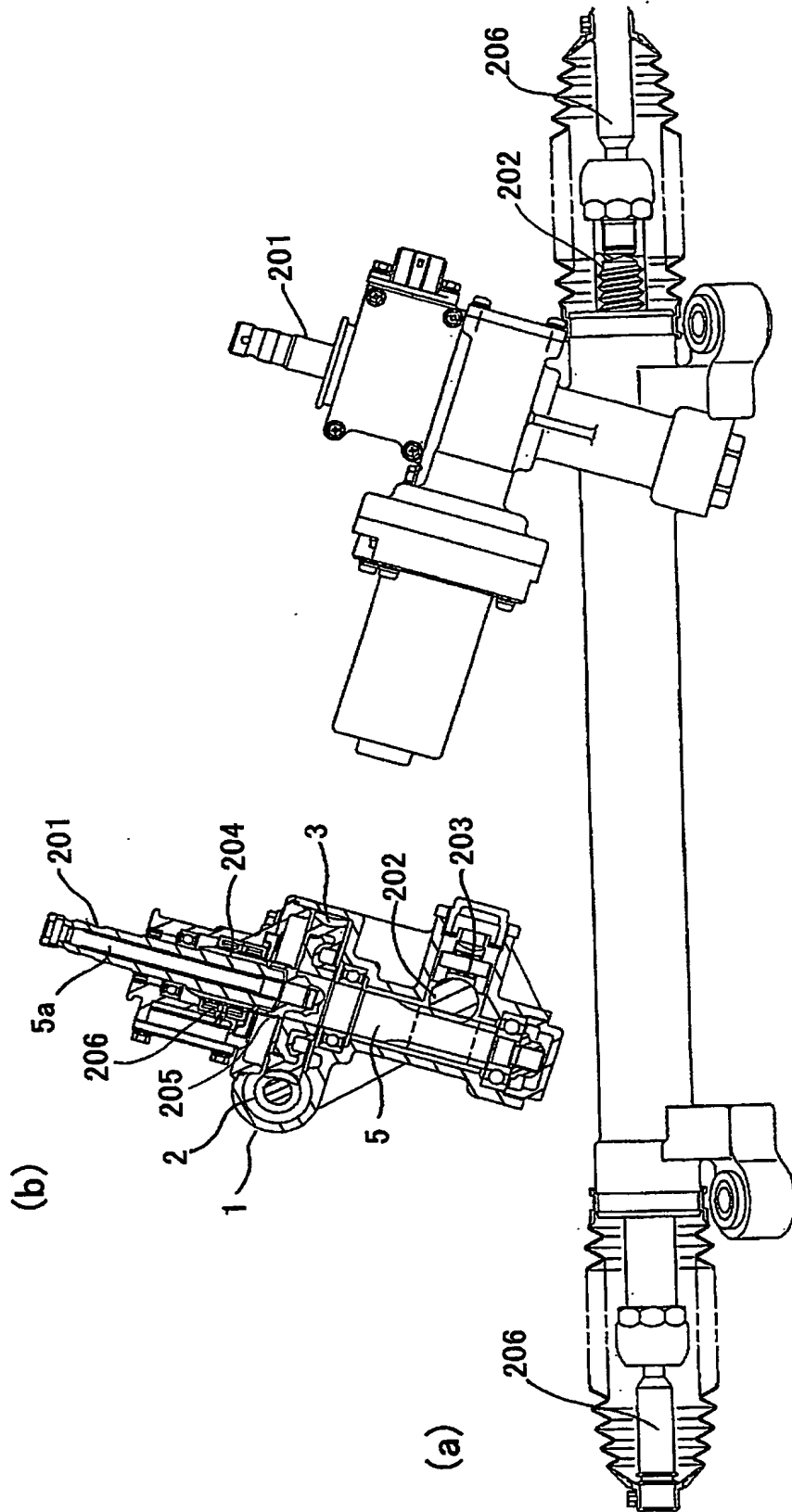
【図 4】



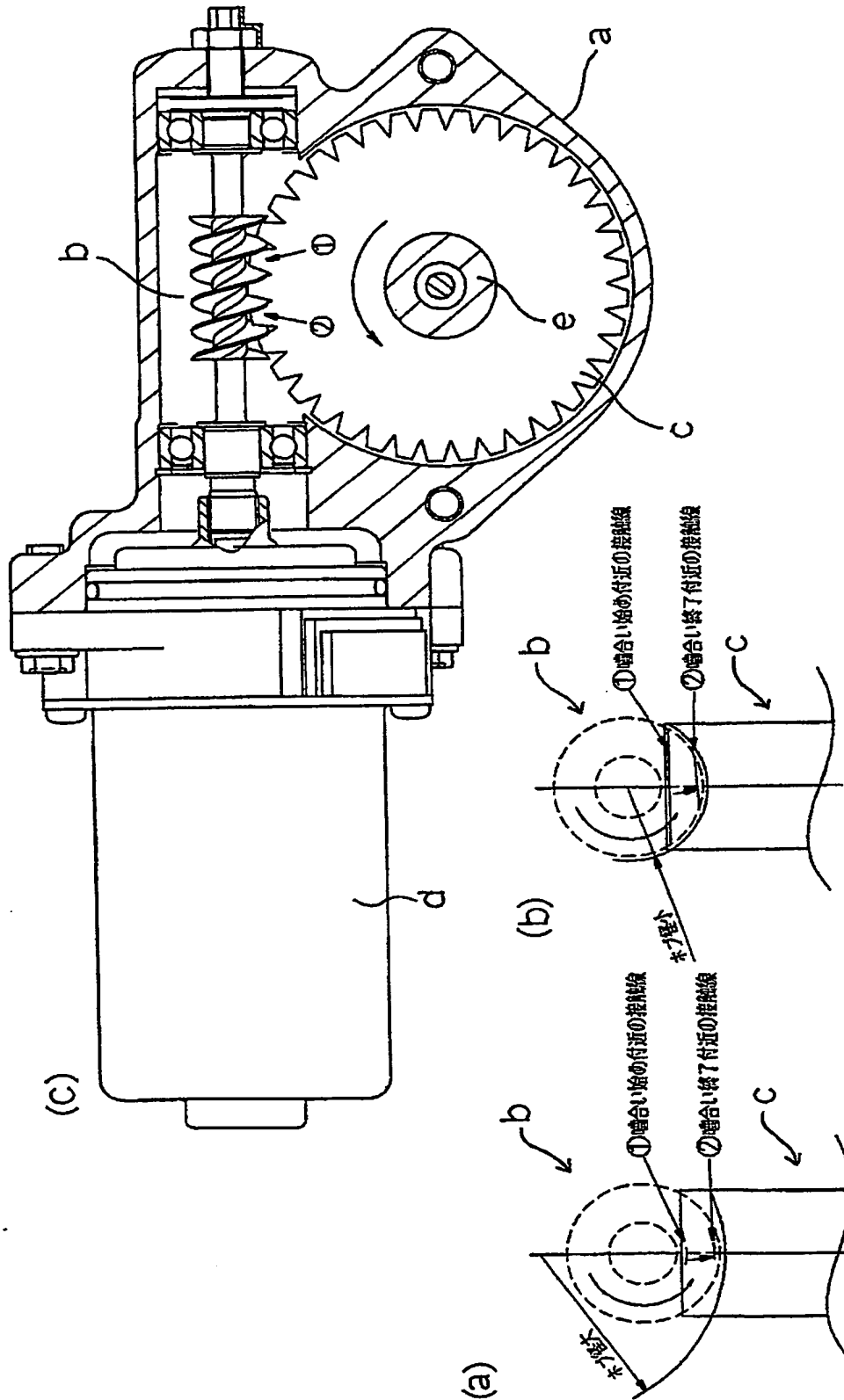
【図5】



【図 6】

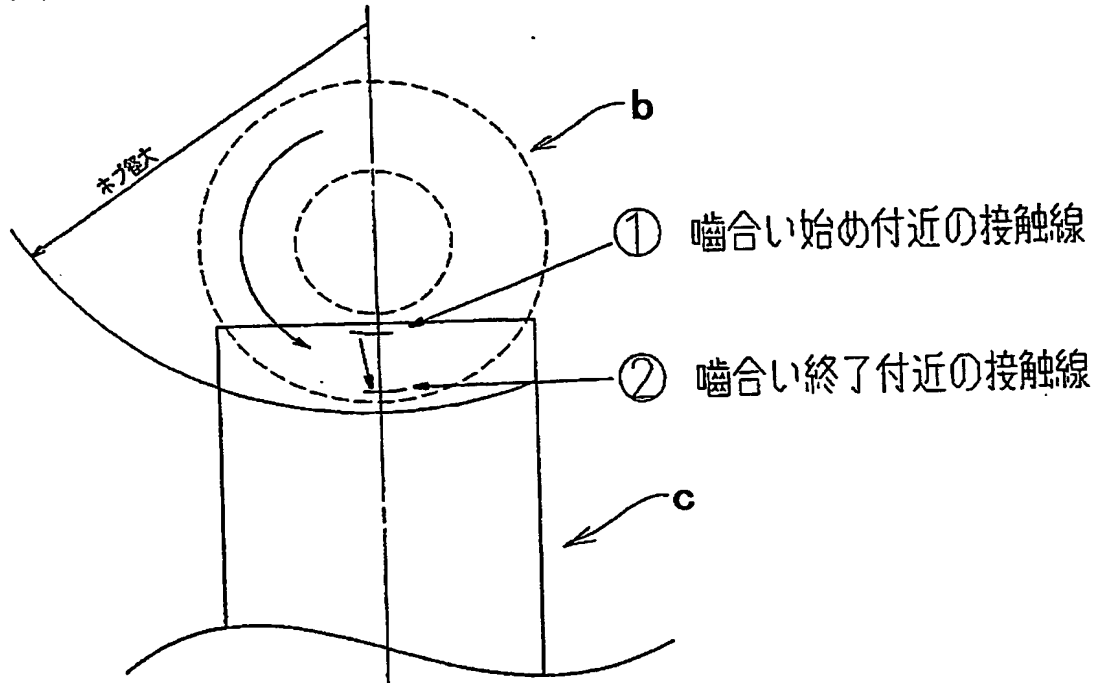


【図7】

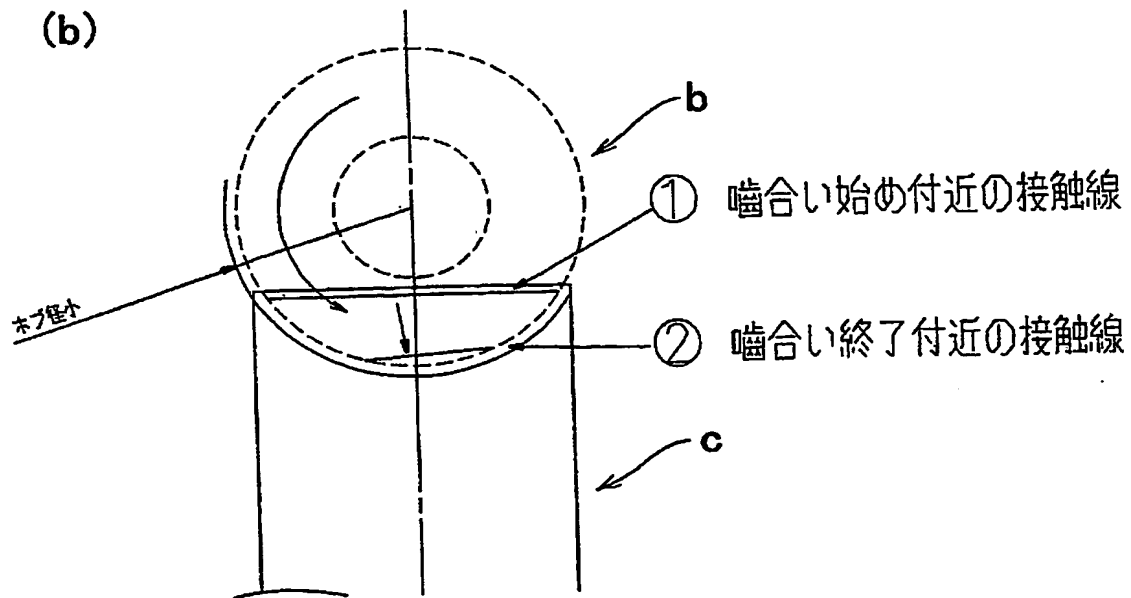


【図 8】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特殊な形状をした歯型を用いることにより、潤滑性能を改善して摩耗耐久性を著しく向上すること。

【解決手段】 ウォームギヤ機構は、出力軸 5 に設けたウォームホイール 3 に、電動モータ 4 により駆動するウォーム 2 を嚙合させ、ウォームホイール 3 の歯面とウォーム 2 の歯面とが、ウォーム 2 の摺接方向と交差し、且つ、互いに交差する方向の第一の接触線と第二の接触線とを有し媒介歯車歯面を円錐面とする特殊形状歯型としてある。

【選択図】 図 2

特願 2003-181523

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004204]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区大崎1丁目6番3号

氏 名

日本精工株式会社

特願 2003-181523

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[302066629]

1. 変更年月日

2002年11月21日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区大崎1丁目6番3号

氏 名

NSKステアリングシステムズ株式会社